

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152500

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/393

G06T 3/40

(21)Application number : 2000-339356 (71)Applicant : CANON INC

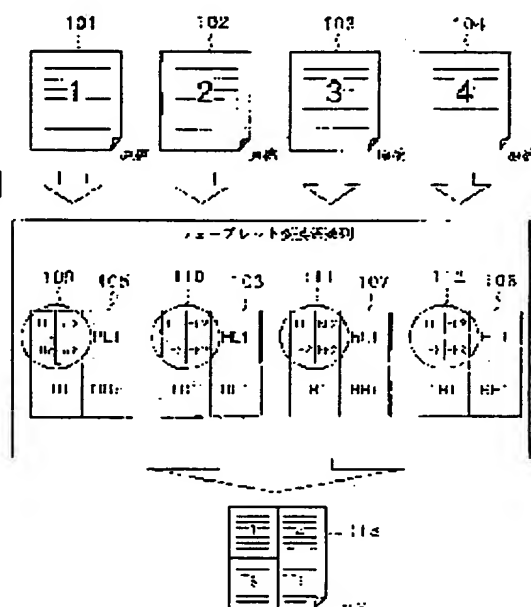
(22)Date of filing : 07.11.2000 (72)Inventor : KABURAGI HIROSHI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING IMAGE AND RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize reduction of a plurality of images and then outputting them collectively in a minimum process.

**SOLUTION:** To reduce the images of four originals and lay them out on a single recording paper, originals 101-104 are read and wavelet transformation is applied for each of them. The 1/2 reduced image of each original image is generated by using only components 109-112 having LL, HL2, LH2, and HH2 after wavelet transformation. The generated four reduced images are printed according to a preset layout to obtain an output image 113.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-152500  
(P2002-152500A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/393

H 0 4 N 1/393

5 B 0 5 7

G 0 6 T 3/40

G 0 6 T 3/40

P 5 C 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2000-339356(P2000-339356)

(22)出願日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 藤木 浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12

CB18 CD05 CE05 CG07

5C076 AA17 AA22 AA24 BA03 BA06

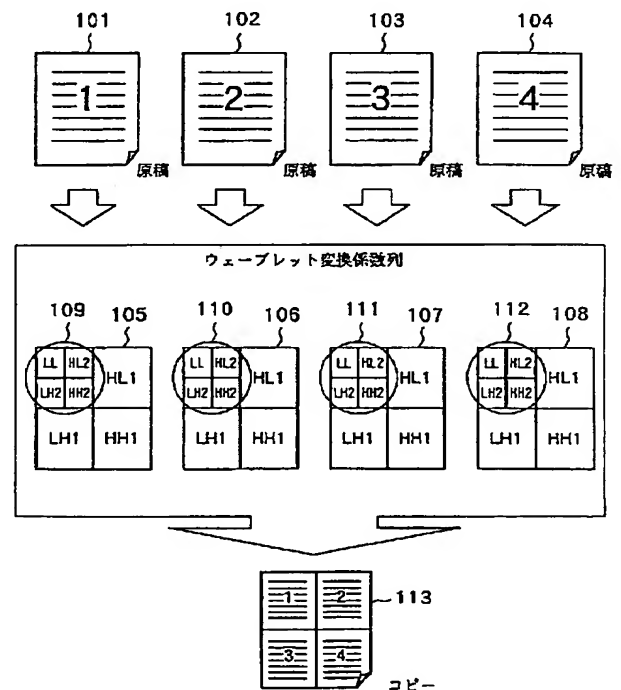
BA09 BB06 BB25 CB01

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び方法及び記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 複数の画像を縮小して、まとめて出力することを、必要最小限の処理で実現する。

【解決手段】 1枚の記録紙に4枚の原稿の画像を縮小レイアウトする場合、各原稿101乃至104を読み込み、それぞれについてウェーブレット変換する。そして、各原稿画像の1/2の縮小画像を、ウェーブレット変換された中のLL、HL2、LH2、HH2の成分109乃至112のみを用いて生成する。生成された4つの縮小画像を予め設定されたレイアウトに従い印刷し、出力画像113を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像を入力し、1つの記録媒体にまとめて印刷するために、前記画像を縮小し、当該縮小画像を合成した画像を生成する画像処理装置であって、入力した画像を離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化手段と、

該圧縮符号化手段で符号化されたデータを格納する記憶手段と、

前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に記憶された場合、当該記憶手段より、1つの画像に対応する符号化データを復号化して得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

該縮小画像生成手段で生成されたそれぞれの縮小画像をレイアウトし、合成画像を生成する合成画像生成手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記複数の画像は、イメージスキャナの入力手段を用いて入力し、更に、前記合成画像生成手段で生成された合成画像を印刷出力する印刷手段とを備えることを特徴とする請求項第1項に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記圧縮符号化手段は、離散ウェーブレット変換する手段と、変換されたデータを量子化する量子化手段と、量子化されたデータをエントロピー符号化する手段とを含むことを特徴とする請求項第1項又は第2項に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記ウェーブレット変換する手段は、一次元の高周波及び低周波成分のフィルタを、行又は列に対して複数回繰り返すことで行うことを特徴とする請求項第3項に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記縮小画像生成手段は、再生しようする縮小画像が、入力される画像に対して $1/2^n$ の場合には、ウェーブレット変換係数の最低周波成分から $n$ レベルまでの係数を用いて縮小画像を生成し、 $1/2^n$ で表せない場合には、最寄りの $1/2^n$ による縮小画像を一旦生成した後、補間或いは間引きによって生成することを特徴とする請求項第1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】 複数の画像を入力し、1つの記録媒体にまとめて印刷するために、前記画像を縮小し、当該縮小画像を合成した画像を生成する画像処理装置の制御方法であって、

入力した画像を離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化工程と、

該圧縮符号化工程で符号化されたデータを所定の記憶手段に格納する工程と、

前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に格納された場合、当該記憶手段より、1つの画像

に対応する符号化データを復号化して得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、

該縮小画像生成工程で生成されたそれぞれの縮小画像をレイアウトし、合成画像を生成する合成画像生成工程とを備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項7】 コンピュータが読み込み実行することで、複数の画像を入力し、1つの記録媒体にまとめて印刷するために、前記画像を縮小し、当該縮小画像を合成した画像を生成する画像処理装置として機能するプログラムコードを格納する記憶媒体であって、

入力した画像を離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化工程のプログラムコードと、

該圧縮符号化工程で符号化されたデータを所定の記憶手段に格納する工程のプログラムコードと、

前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に格納された場合、当該記憶手段より、1つの画像

に対応する符号化データを復号化して得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成工程のプログラムコードと、

該縮小画像生成工程で生成されたそれぞれの縮小画像をレイアウトし、合成画像を生成する合成画像生成工程のプログラムコードとを格納することを特徴とする記憶媒体。

【請求項8】 複数の原稿画像を読み取り、それぞれの原稿画像の縮小画像を1枚の記録媒体上に合成して記録する画像処理装置であって、

原稿画像を読み取る読み取り手段と、

該読み取り手段で読み取った画像を、離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化手段と、

該圧縮符号化手段で符号化されたデータを格納する記憶手段と、

前記読み取り手段、前記圧縮符号化手段を繰り返して処理することで、複数の原稿画像の圧縮符号化データを前記記憶手段に格納する第1の制御手段と、

前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に記憶された画像を読み取って復号化し、得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記縮小画像生成手段を繰り返して行って得られた複数の縮小画像をレイアウトし、1枚の記録媒体上に記録する第2の制御手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 複数の原稿画像を読み取り手段で読み取

り、それぞれの原稿画像の縮小画像を1枚の記録媒体上に合成して記録する画像処理装置の制御方法であって、前記読み取り手段で読み取った画像を、離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化工程と、該圧縮符号化工程で符号化されたデータを所定の記憶手段に格納する工程と、前記圧縮符号化工程を繰り返し処理することで、複数の原稿画像の圧縮符号化データを前記記憶手段に格納する第1の制御工程と、前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に記憶された画像を読み取って復号化し、得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、前記縮小画像生成工程を繰り返し行って得られた複数の縮小画像をレイアウトし、1枚の記録媒体上に記録する第2の制御工程とを備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置及びその制御方法及び記憶媒体に関し、例えば、複数の画像を縮小して、一度に出力するための画像処理装置及び方法及び記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタル複写機では、画像をデジタル情報として扱うことで、より高度な機能を実現している。例えば、一部のデジタル複写機は、縮小レイアウトと呼ばれる機能を備えている。

【0003】図19は縮小レイアウト機能を用いて複写した結果の一例を示している。

【0004】同図において、101乃至104は原稿で、これらを図に示す向きで、複写機が有する自動原稿搬送装置(ADF)にセットし、読み取らせ印刷する。印刷結果である記録紙には図示の符号113で示すように、読取り原稿を50%に縮小してレイアウトした所望の複写結果が得られる。なお、原稿や複写結果の中に示す数字「1」、「2」、…は原稿の並び順、すなわち原稿の頁に相当するものである。

【0005】ところで、読取画像は非常に多くの情報を含んでおり、データサイズが大きい。また、図示の場合には4枚目の原稿画像を読み取らないと印刷処理が行えないので、それ以前の読み取った画像を記憶保持しておく必要がある。その為、データサイズを減らす処理が必要になり、これを実現するために読取り画像を圧縮する手段を備える。その圧縮法の一つに、ウェーブレット変換を利用したものがある。

【0006】圧縮手段を備えた装置は、一度、HDDやメモリに読み取り画像を圧縮して格納した後、それを読み

出して伸張してから、その他の処理をおこなう構成となっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した技術においては、次のような問題点がある。

【0008】縮小レイアウト処理をおこなうと、画像が縮小される分、高周波の画像情報が必要なくなるにもかかわらず、従来例では、一度HDDやメモリに圧縮した画像を、高周波も含めた形で伸張した後、縮小レイアウト処理をおこなっていた。その為、縮小レイアウト処理時に不必要になる画像データまで伸張するという、無駄な処理が行われることで縮小レイアウト処理速度が期待された以上の速度で行えない。

【0009】本発明は、かかる問題点に鑑みなされたものであり、複数の画像を縮小して、まとめて出力することを、必要最小限の処理で実現することを可能ならしめる画像処理装置及びその制御方法及び記憶媒体を提供しようとするものである。

【0010】

20 【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、例えば本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。すなわち、複数の画像を入力し、1つの記録媒体にまとめて印刷するために、前記画像を縮小し、当該縮小画像を合成した画像を生成する画像処理装置であって、入力した画像を離散ウェーブレット変換し、圧縮符号化する圧縮符号化手段と、該圧縮符号化手段で符号化されたデータを格納する記憶手段と、前記複数の画像に対する符号化されたデータが前記記憶手段に記憶された場合、当該記憶手段より、1つの画像に対応する符号化データを復号化して得られた前記離散ウェーブレット変換の低周波成分のサブバンドの係数から、縮小画像を再現するに必要な周波数のサブバンドまでの係数を用いて、縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、該縮小画像生成手段で生成されたそれぞれの縮小画像をレイアウトし、合成画像を生成する合成画像生成手段とを備える。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0012】なお、以下では、好ましい実施形態とし

40 て、レーザビームを用いて四つの感光ドラムにそれぞれC,M,Y,K画像を形成するタイプのフルカラー複写機に適用する例を説明するが、本発明は、一つの感光ドラムを用いてCMYK順に画像形成するタイプのフルカラー複写機をはじめ、CMY三色でカラー画像を形成するタイプの複写機、二色複写機、白黒複写機、インクジェット方式やサーマルヘッド方式のカラーおよび白黒複写機などにも適用することができるのは言うまでもない。また、パーソナルコンピュータ等の汎用情報処理装置とイメージスキャナやプリンタを組み合わせたシステムに適用しても構わない。

【0013】＜第1の実施形態＞

〔装置概要〕図2は実施形態におけるカラー複写機の断面構造図である。

【0014】同図に示すカラー複写機は、オプション機器として、複数枚の原稿202から自動的に一枚ずつ抜き出した原稿を、複写機本体の原稿台201に供給するADF200と、複写機本体から排出された記録紙を丁合しステابلするソータ/ステブラ241とを備えている。なお、ADF200は各原稿の表面および裏面を原稿台201に順次セットすることができる。また、ADF200やソータ/ステブラ241の具体的な構成は公知であるから、その詳細な説明は省略する。

【0015】ADF200に載置された複数枚の原稿202から原稿台201に供給された原稿は照明ランプ203からの光に照らされる。原稿からの反射光は、ミラー204,205,206に導かれ、光学系207を経てCCD208に到達し、CCD208上に像が結ばれる。ミラー204および照明ランプ203を含むミラーユニット210は、CCD208の素子の並びと直交する方向（副走査方向）に、モータ209により速度Vで機械的に移動される。また、ミラー205,206を含むミラーユニット211は、副走査方向に、モータ209により速度V/2で移動され、光路長を一定に保って原稿の全面が走査される。

【0016】画像処理回路212は、詳細は後述するが、読取った画像情報を電気的に処理して、画像メモリに一旦保持した後、プリント信号として出力する。画像処理回路212から出力されたプリント信号は、図示しないレーザドライバに送られ、図示しない4つの半導体レーザ素子を駆動する。4つの半導体レーザ素子より出力された4つのレーザ光は、それぞれポリゴンミラー213により反射され、その内の1つ目のレーザ光はミラー214,215,216を経て感光ドラム217上を走査する。同様に、2つ目のレーザ光はミラー218,219,220を経て感光ドラム221上を走査し、3つ目のレーザ光はミラー222,223,224を経て感光ドラム225を走査し、4つ目のレーザ光はミラー226,227,228を経て感光ドラム229上を走査する。

【0017】感光ドラム217上に形成された静電潜像は、現像器230から供給されるイエロー(Y)のトナーにより現像されてトナー像になる。同様に、感光ドラム221上に形成された静電潜像は現像器231から供給されるマゼンタ(M)のトナーにより、感光ドラム225上に形成された静電潜像は現像器232から供給されるシアン(C)のトナーにより、感光ドラム229上に形成された静電潜像は現像器233から供給されるブラック(K)のトナーにより、それぞれ現像されてトナー像になる。

【0018】一方、記録紙カセット234,235およ

び手差しトレイ236の何れかから画像形成部へ供給される記録紙は、レジストローラ237を経て、転写ベルト238に吸着され速度Vで搬送される。記録紙の供給および搬送タイミングに同期して、感光ドラム217,221,225,229上には各色のトナー像が形成され、搬送される記録紙にトナー像が転写される。各色のトナー像が転写された記録紙は、転写ベルト238から分離され、搬送ベルト239により定着器240へ搬送される。そして、定着器240によりトナー像が記録紙に定着された後、記録紙は、片面コピーの場合はソータ/ステブラ241に排出され、両面コピーの場合は両面バス242に送られる。

【0019】両面コピーの場合、両面バス242に送られた記録紙は、反転バス243により反転され、搬送路244を経て、両面トレイ245へ保持される。両面トレイ245に保持された記録紙は、再び画像形成部へ供給され、上記と同様の手順により記録紙の裏面に画像が形成された後、ソータ/ステブラ241へ排出される。

20 【0020】〔画像信号の流れ〕図3は画像処理回路212の構成例を示すブロック図である。

【0021】CCD208により出力されたRGB画像信号は、アナログ信号処理回路312により、3つの色成分ごとにA/D変換された後、次式により入力マスキング処理されて、標準的なRGB色空間（例えばNTSC-RGB色空間）の画像信号になる。ただし、(1)式の係数 $C_{ij}$ ( $i=1,2,3$   $j=1,2,3$ )は、CCD208の感度特性および照明ランプ203のスペクトル特性などの諸特性を考慮した装置固有の定数である。

30 【0022】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_0 \\ G_0 \\ B_0 \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

【0023】輝度/濃度変換回路304は、RAMもしくはROMで構成されるルックアップテーブルであり、次式によりアナログ信号処理回路312から出力されたデジタルのRGB輝度信号をCMY濃度信号に変換する。

$$\begin{aligned} C1 &= K \cdot \log(R/255) \\ M1 &= K \cdot \log(G/255) \\ Y1 &= K \cdot \log(B/255) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

ただし、対数の底は10、Kは定数である。

【0025】出力マスキング/UCR(Under Color Removal)回路306は、輝度/濃度変換回路304から出力されたM1,C1,Y1信号を、次式により画像形成装置のトナー色であるY,M,C,K信号に変換する。ただ

し、(3)式の係数 $a_{ij}(i=1,2,3,4; j=1,2,3,4)$ は、トナーの色味諸特性を考慮した装置固有の定数である。

【0026】

【数2】

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & a_{41} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & a_{42} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & a_{43} \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & a_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1 \\ M_1 \\ Y_1 \\ K_1 \end{bmatrix} \quad \dots (3)$$

$$K_1 = \min(C_1, M_1, Y_1) \quad \dots (4)$$

【0027】文字/線画検出回路305は、アナログ信号処理回路312から入力されたRGB信号に基づき、原稿画像中の各画素が、文字または線画の一部分であるかを判定し、その結果を判定信号TEXTとして出力する。

【0028】圧縮/伸張回路307は、ウェーブレット変換を用いたものであり、RGB画像信号および判定信号TEXTを圧縮して情報量を落とした後、メモリ308へ出力するとともに、メモリ308から読出された圧縮データをRGB画像信号および判定信号TEXTに伸張するものである。

【0029】なお、本実施形態では、画像データの圧縮/伸張を、ハードウェアによっておこなう例を示したが、ソフトウェアによって行ってもよい。この圧縮伸張回路307については、実施形態の特徴部分であるため、その詳細については後述する。

【0030】変倍回路309は、図示しない操作パネルにより2 in 1や4 in 1の縮小レイアウトが設定された場合、メモリ308に格納された画像情報を読出して伸張したデータに対して変倍処理をおこなうものである。例えば、4 in 1縮小レイアウトの場合は、図19に示したように各々の読み出しデータを50%縮小(水平、垂直を1/2倍)して1枚の出力紙にレイアウトすることになる。変倍処理法については、1次補間やシンク補間など様々な手法があるが、公知の技術なため、ここでは詳細な説明は省略する。なお、2 in 1縮小レイアウト処理とは、二枚分の原稿画像を縮小して一枚の記録紙に記録する処理であり、4 in 1縮小レイアウト処理とは、四枚分の原稿画像を縮小して一枚の記録紙に記録する処理である。

【0031】このように、CCD208により読込まれた画像情報は、アナログ信号処理回路312、輝度/濃度変換部304を経て、必要に応じて圧縮/伸張回路307で圧縮された後、メモリ308に書込まれる。ま

\*た、文字/線画判定回路305により文字/線画を構成する画素が判定され、その判定結果を示す判定信号TEXTも、必要に応じて圧縮/伸張回路307で圧縮された後、メモリ308に書込まれる。その後、メモリ308から読出された画像情報および判定信号TEXTは、必要であれば圧縮/伸張回路307により伸張され、変倍回路309を介して画像形成部の画像形成タイミングに同期して後段へ送られ、出力マスキング/UCR回路306を経てPWM回路313へ送られ、レーザドライバに供給される。

【0032】以上の処理を経て、画像処理回路212では、出力信号が生成される。

【0033】次に、本特許のポイントを含む圧縮伸張回路307の詳細について説明する。

【0034】[圧縮伸張回路] まず、圧縮をおこなうための全体処理(エンコーダ)について説明する。

【0035】(エンコーダ) 図4において、401は画像入力部、402は離散ウェーブレット変換部、403は量子化部、404はエントロピ符号化部、5は符号出力部である。

【0036】まず、画像入力部401に対して符号化対象となる画像を構成する画素信号がラスタースキャン順に入力され、その出力は離散ウェーブレット変換部に入力される。以降の説明では、画像信号はモノクロの多値画像を表現しているが、本実施形態のようにカラー画像等、複数の色成分を符号化するならば、RGB各色成分、或いは輝度、色度成分を上記単色成分として圧縮すればよい。無論、判定信号TEXT(1ビット信号)を圧縮する際には、モノクロ信号として扱って差し支えないことは言うまでもない。

【0037】離散ウェーブレット変換部402は、入力した画像信号に対して2次元の離散ウェーブレット変換処理を行い、変換係数を計算して出力するものである。

【0038】図5(a)が離散ウェーブレット変換部402の基本構成を表したものであり、入力された画像信号はメモリ501に記憶され、処理部502により順次読み出されて変換処理が行われ、再びメモリ501に書きこまれており、本実施形態においては、処理部502における処理の構成は同図(b)に示すものとする。同図において、入力された画像信号は遅延素子およびダウンサンブラの組み合わせにより、偶数アドレスおよび奇数アドレスの信号に分離され、2つのフィルタpおよびuによりフィルタ処理が施される。同図におけるsおよびdは、各々1次元の画像信号に対して1レベルの分解を行った際のローパス係数およびハイパス係数を表しており、次式により計算されるものとする。

【0039】

$$d(n) = x(2*n+1) - \text{floor}((x(2*n) + x(2*n+2))/2) \quad \dots (5)$$

$$s(n) = x(2*n) + \text{floor}((d(n-1) + d(n))/4) \quad \dots (6)$$

ただし、 $x(n)$ は変換対象となる画像信号であり、 $\text{floor}$  (x)はxを越えない最大整数を返す関数である。

【0040】以上の処理により、画像信号に対する1次元の離散ウェーブレット変換処理が行われる。2次元の離散ウェーブレット変換は、1次元の変換を画像の水平・垂直方向に対して順次行うものであり、その詳細は公知であるのでここでは説明を省略する。

【0041】図5(c)は2次元の変換処理により得られる2レベルの変換係数群の構成例であり、画像信号は異なる周波数帯域の係数列HH1、HL1、LH1、…、\*

$$q = \text{sign}(c) \text{ floor}(\text{abs}(c) / \Delta)$$

$$\text{sign}(c) = 1; c \geq 0$$

$$\text{sign}(c) = -1; c < 0$$

ここで、cは量子化対象となる係数である。また、本実施形態ではΔの値として1を含むものとする。この場合実際に量子化は行われず、量子化部403に入力された変換係数はそのまま後続のエントロピ符号化部404に出力される。

【0044】エントロピ符号化部404は入力した量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビットプレーンを単位に2値算術符号化を行ってコードストリームを出力する。図6はエントロピ符号化部404の動作を※20

$$S = \text{ceil}(\log_2(\text{abs}(M)))$$

ここでceil(x)はx以上の整数の中で最も小さい整数値を表す関数である。

【0046】図6においては、最大の係数値は13であるのでSは4であり、シーケンス中の16個の量子化インデックスは同図(b)に示すように4つのビットプレーンを単位として処理が行われる。最初にエントロピ符号化部4は最上位ビットプレーン(同図で「MSB」で表す)の各ビットを2値算術符号化し、ビットストリームとして出力する。次にビットプレーンを1レベル下げ、以下同様に対象ビットプレーンが最下位ビットプレーン(同図の「LSB」で表す)に至るまで、ビットプレーン内の各ビットを符号化し符号出力部405に出力する。この時、各量子化インデックスの符号は、ビットプレーン走査において最初の非0ビットが検出されるとそのすぐ後に当該量子化インデックスの符号がエントロピ符号化される。

【0047】図7は、このようにして生成され出力される符号列の構成を表した概略図である。同図(a)は符号列の全体の構成を示したものであり、MHはメインヘッダ、THはタイルヘッダ、BSはビットストリームである。メインヘッダMHは同図(b)に示すように、符号化対象となる画像のサイズ(水平および垂直方向の画素数)、画像を複数の矩形領域であるタイルに分割した際のサイズ、各色成分数を表すコンポーネント数、各成分の大きさ、ビット精度を表すコンポーネント情報から構成されている。なお、本実施形態では、画像はタイルに分割されていないので、タイルサイズと画像サイズは同じ値を取り、対象画像がモノクロの多値画像の場合コンポーネント数は1である。

\*LLに分解される。なお、以降の説明ではこれらの係数列をサブバンドと呼ぶ。

【0042】各サブバンドの係数は後続の量子化部403に出力される。量子化部403は、入力した係数を所定の量子化ステップにより量子化し、その量子化値に対するインデックスを出力する。ここで、量子化は次式により行われる。

【0043】

$$\dots(7)$$

$$\dots(8)$$

$$\dots(9)$$

※説明する図であり、この例においては4x4の大きさを持つサブバンド内の領域において非0の量子化インデックスが3個存在しており、それぞれ+13、-6、+3の値を持っている。エントロピ符号化部404はこの領域を走査して最大値Mを求め、次式により最大の量子化インデックスを表現するために必要なビット数Sを計算する。

【0045】

$$\dots(10)$$

【0048】次にタイルヘッダTHの構成を図7(c)に示す。タイルヘッダTHには当該タイルのビットストリーム長とヘッダ長を含めたタイル長および当該タイルに対する符号化パラメータから構成される。符号化パラメータには離散ウェーブレット変換のレベル、フィルタの種別等が含まれている。本実施形態におけるビットストリームの構成を同図(d)に示す。同図において、ビットストリームはビットプレーンを単位としてまとめられ、上位ビットプレーンから下位ビットプレーンに向かう形で配置されている。各ビットプレーンには、各サブバンドにおける量子化インデックスの当該ビットプレーンを符号化した結果が順次サブバンド単位で配置されている。図においてSは最大の量子化インデックスを表現するために必要なビット数である。このようにして生成された符号列は、符号出力部405に出力され、図3で示したメモリ308で保持される。

【0049】上記符号配列とすることにより、後述する図11の様な階層的復号化を行うことが可能となる。また、詳細は後述するが、本実施形態における特徴点の1つは、この階層的符号化のデータを利用して縮小レイアウト処理をおこなうことである。

【0050】本実施形態において、符号化対象となる画像全体の圧縮率は量子化ステップΔを変更することにより制御することが可能である。

【0051】また別の方法として本実施形態では、エントロピ符号化部404において符号化するビットプレーンの下位ビットを必要な圧縮率に応じて制限(廃棄)することも可能である。この場合には、全てのビットプレーンは符号化されず上位ビットプレーンから所望の圧縮



率に応じた数のビットプレーンまでが符号化され、最終的な符号列に含まれる。

【0052】次に、実施形態における伸張処理（デコーダ）について説明する。

【0053】（デコーダ）図8は本実施形態における画像復号化装置（圧縮伸張回路307内に設けられている）の構成を表すブロック図である。図中、801が符号入力部、802はエントロピ復号化部、803は逆量子化部、804は逆離散ウェーブレット変換部、805は画像出力部であり、変倍回路309へと接続されている。

【0054】符号入力部801は符号列を入力し、それに含まれるヘッダを解析して後続の処理に必要なパラメータを抽出し必要な場合は処理の流れを制御し、あるいは後続の処理ユニットに対して該当するパラメータを送\*

$$c' = \Delta * q; q \neq 0$$

$$c' = 0; q = 0$$

ここで、 $q$ は量子化インデックス、 $\Delta$ は量子化ステップであり、 $\Delta$ は符号化時に用いられたものと同じ値である。 $c'$ は復元された変換係数であり、符号化時では $s$ または $d$ で表される係数の復元したものである。変換係数 $c'$ は後続の逆離散ウェーブレット変換部804に出力される。

【0058】図10は逆離散ウェーブレット変換部804の構成および処理のブロック図を示したものである。同図（a）において、入力された変換係数はメモリ901に記憶される。処理部902は1次元の逆離散ウェーブレット変換を行い、メモリ901から順次変換係数を※

$$x'(2*n) = s'(n) - \text{floor}((d'(n-1) + d'(n))/4) \quad \dots(13)$$

$$x'(2*n+1) = d'(n) + \text{floor}((x'(2*n) + x'(2*n+2))/2) \quad \dots(14)$$

ここで、（5）式、（6）式、および（13）式、（14）式による順方向および逆方向の離散ウェーブレット変換は完全再構成条件を満たしているため、本実施の形態において量子化ステップ $\Delta$ が1であり、ビットプレーン復号化において全てのビットプレーンが復号されていれば、復元された画像信号 $x'$ は原画像の信号 $x$ と一致する。

【0060】以上の処理により画像が復元されて画像出力部805に出力される。画像出力部805は変倍回路109へと接続されており、前述した処理がおこなわれる。

【0061】以上述べた手順により画像を復元表示した際の、画像の表示形態について図11を用いて説明する。同図（a）は符号列の例を示したものであり、基本的な構成は図7に基づいているが、画像全体をタイルと設定されており、従って符号列中には唯1つのタイルヘッダおよびビットストリームが含まれている。ビットストリームBS0には図に示すように、最も上位のビットプレーンから、下位のビットプレーンに向かって符号が配置されている。

\* 出するものである。また、符号列に含まれるビットストリームはエントロピ復号化部802に出力される。

【0055】エントロピ復号化部802はビットストリームをビットプレーン単位で復号化し、出力する。この時の復号化手順を図9を用いて説明する。図9（a）は復号対象となるサブバンドの一領域をビットプレーン単位で順次復号化し、最終的に量子化インデックスを復元する流れを図示したものであり、同図の矢印の順にビットプレーンが復号化される。復元された量子化インデックスは逆量子化部803に出力される。

【0056】逆量子化部803は入力した量子化インデックスから、次式に基づいて離散ウェーブレット変換係数を復元する。

【0057】

$$\dots(11)$$

$$\dots(12)$$

※読み出して処理を行うことで、2次元の逆離散ウェーブレット変換を実行する。2次元の逆離散ウェーブレット変換は、順変換と逆の手順により実行されるが、詳細は公知であるので説明を省略する。また同図（b）は処理部902の処理ブロックを示したものであり、入力された変換係数は $u$ および $p$ の2つのフィルタ処理を施され、アップサンプリングされた後に重ね合わされて画像信号 $x'$ が出力される。これらの処理は次式により行われる。

【0059】

【0062】復号化装置はこのビットストリームを順次読みこみ、各ビットプレーンの符号を復号した時点で画像データを送信する。同図（b）は上位のビットプレーンから順次復号が行われたとき、送信される画像の画質変化の例を示したものである。上位のビットプレーンのみが復号されている状態では、画像の全体的な特徴のみが表示されるが、下位のビットプレーンが復号されるに従って、段階的に画質が改善されている。量子化において量子化ステップ $\Delta$ が1の場合、全てのビットプレーンが復号された段階で表示される画像は原画像と全く同じとなる。

【0063】本実施形態での特徴は、前述したように、この復元装置からの出力である任意なビットプレーン復号画像を縮小レイアウト処理に用いることである。

【0064】各ビットプレーンの符号を復号した画像は、前述したように図11（b）のようになるのだが、これは、図5（c）に対応している。

【0065】つまり、図11（b）に示した全体的な特徴のみが表示されているときは、図5（c）のLLの信号のみが復号されたときであり、段階的に画質が改善さ

れていく過程は、HL2, LH2, HH2…HH11の順で復号されたときである。

【0066】以下、この特性を利用して4in1の縮小レイアウト処理をおこなう説明を、図1を用いておこなう。

【0067】原稿101, 102, 103, 104を前述した圧縮伸張回路で圧縮すると、同図105, 106, 107, 108に示したような係数列がそれぞれの原稿に対して得られる。

【0068】この係数列の中の109, 110, 111, 112に示したLL, HL2, LH2, HH2のビットプレーンは、原稿の50%縮小画像に相当している。そこで、本特許では、このビットプレーン画像を同図113に示した出力紙にレイアウトすることで縮小レイアウト処理を実現している。

【0069】このとき、復号回路では、圧縮画像をすべて復号するのではなく、109, 110, 111, 112に対応するLL, HL2, LH2, HH2のビットプレーンのみを復号して出力することを特徴としている。これにより、処理の遅いソフトで圧縮伸張処理をおこなう場合でも、不要な処理をおこなう必要がなくなる為、処理の高速化が可能となる。

【0070】なお、16in1の縮小レイアウト処理を行う場合は、オリジナル画像のサイズの水平、垂直方向とも1/4倍にすることになるので、ウェーブレット変換を3ステージまで行い、その中のLL, HL3, LH3, HH3を用いて伸長処理を行えばよい。

【0071】一方、2in1の縮小レイアウト処理の場合は、対応する縮小率のウェーブレット変換係数列がない為、そのままの係数列は使えない。そこで、50%縮小に相当する同図に示した画像を生成し、その上でその画像を141%に拡大して処理することになる。拡大処理する回路は、前述した変倍回路109でおこなうことになる。

【0072】換言すれば、ウェーブレット変換では、オリジナル画像（タイルでも構わない）の1倍、1/2倍、1/4倍…1/2<sup>n</sup>を扱うのに適しているので、縮小レイアウト出力する際に、2のべき乗分の1のサイズとならない場合（2in1縮小レイアウト等）には、上記のように目的とする縮小サイズを越えない最大サイズまで伸長処理し、その後で補間処理することで目的となるサイズを生成する。

【0073】但し、目的とする縮小サイズ以上のサイズの画像を得るまで伸長処理し、その後で間引き処理するようにしても良い。この場合、逆ウェーブレット変換する回数が増えるものの、上記の例と比べて高画質となるメリットがある。従って、操作者に、このいずれの処理を行うのかを選択できるようにしても良いであろう。

【0074】図20のフローチャートは、上記一連の縮小レイアウト処理の流れを示している。ソフトウェアで

実現する場合には、同図に従った処理するプログラムをインストールすれば良いことになるのは容易に想到し得よう。

【0075】まず、ステップS1でどの縮小レイアウト複写を行うかの指示を入力する。縮小レイアウトは上記の場合、4in1, 2in1であったが、一般論で記すため、ここではMin1とした（1枚の記録紙にM枚の画像を縮小印刷するもので、M=2, 4…のきりの良い数値となる）。また、予めレイアウト一覧の選択ボタン等を設け、その中から選択するようにしても構わない。

【0076】次いで、ステップS2に進み、原稿画像を1枚読み込んで、適当なステージ数のウェーブレット変換を行い、先に説明した手順で圧縮符号化し、メモリに記憶する。これをステップS3で全原稿（最大でもM枚単位とする）に対する処理が完了したと判断するまで、繰り返す。なお、1枚の記録紙に16（=4×4）枚のオリジナル原稿を縮小レイアウトするのが限界であろうから、ウェーブレット変換は3レベルで十分である。

【0077】次に、ステップS4に進み、縮小率Rを算出する。4in1の場合には、オリジナル画像の50%、すなわち、1/2倍となる。なお、これは予めテーブルに記憶しておき、それを参照して決定しても構わない。

【0078】次いで、ステップS5に進み、伸長処理する際に、LLのサブバンドからどこまでのサブバンドを用いて伸長するかを決定する。例えば、4in1であれば、LLからHH2までを伸長処理に用いれば良いので、このサブバンドHH2を最大周波数サブバンドとして決定する。

【0079】次いで、ステップS6に進み、サブバンドLLから、決定された最大周波数のサブバンドまでを用いて復号・伸長処理を行う。次いで、ステップS7に進み、補間が必要か否かを判断する。この補間は、先に説明したように、縮小レイアウト複写の際に、1/2<sup>n</sup>の縮小率とはならない場合に対処するものである。補間が必要と判断した場合には、ステップS8で補間処理（例えば線形補間）をおこなう。次いで、ステップS9に進み、先のステップS1で操作者によって選択された縮小レイアウトに従って、伸長された縮小画像を不図示のメモリに展開し、レイアウトする。この際、2in1のように、回転処理を必要とするものについては、その回転処理も行うことになる。

【0080】こうして、ステップS10でメモリに格納された画像全てについてのレイアウトが完了したか否かを判断し、否の場合にはステップS6に戻って次のオリジナル画像の縮小画像の生成と、レイアウト処理を繰り返す。

【0081】こうして、縮小レイアウト複写の画像が生成されると、処理はステップS11に進み、印刷出力す

ることになる。

【0082】次に、その他の処理について説明する。

【0083】〔文字線画検出回路〕図12は文字線画検出回路部305の構成例を示すブロック図で、文字線画検出回路305は、アナログ信号処理回路312から入力されたRGB信号から文字および線画部分を抽出し、当該画素が文字または線画部を構成する場合は'1'に、それ以外は'0'になる判定信号TEXTを発生する。

【0084】同図において、1601はND信号生成器で、次式に示す積和演算により、フルカラーRGB画像信号から人間の視感度特性を考慮した明度信号であるND信号を生成する。ただし、d1,d2,d3は人間の視感度特性を考慮した定数である。

【0085】

〔数3〕

$$ND = \begin{bmatrix} d1 & d2 & d3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots(15)$$

【0086】1602は文字/線画判定部で、明度信号NDから文字/線画部分を抽出し、当該画素が文字または線画部を構成する場合は'1'を、それ以外は'0'を発生する。なお、この種の回路は公知であるため、その詳細説明は省略する。

【0087】〔判定信号TEXT〕図13は判定信号TEXTを説明するための図で、1401は読取られる原稿ないしはプリントアウトされる画像の例を示し、1402は画像1401における判定信号TEXTを二次元的に示す画像である。つまり、画像1401における文字/線画部分が画像1402に「黒」で示され、それ以外は「白」で示されている。1403は画像1402の一部分を拡大した画像で、符号1404で示す○印の画素は、文字/線画部を構成する画素であり、そのTEXT信号は'1'になる。一方、符号1405で示す○印の画素は、文字/線画以外を構成する画素であり、そのTEXT信号は'0'になる。

【0088】〔PWM回路〕図14はPWM回路313の構成例を示すブロック図で、1901はイエロー(Y)用のPWM回路で、イエロー(Y)のデジタル画像信号と、それに同期して判定信号TEXTが入力され、イエロー(Y)用の半導体レーザ素子を駆動するレーザドライバへ送るためのアナログ信号を発生する。1902はマゼンタ(M)用のPWM回路、1903はシアン(C)用のPWM回路、1904はブラック(K)用のPWM回路で、それぞれ、その色成分のデジタル画像信号と、それに同期して判定信号TEXTが入力され、半導体レーザ素子を駆動するレーザドライバへ送るためのアナログ信号を発生する。

【0089】図15は各色成分のPWM回路の構成例を示

すブロック図で、色成分に関係なく同一の回路構成である。

【0090】同図において、2001はD/Aコンバータで、入力されたデジタル画像信号をアナログ画像信号に変換する。2002は階調性を重視する画像用の三角波発生器で、二画素周期の三角波を発生する。2003は解像度を重視する画像用の三角波発生回路で、一画素周期の三角波を発生する。2004はセレクトアで、判定信号TEXTに基づいて、周期の異なる二つ三角波の何れかを選択し出力する。つまり、セレクトア2004は、判定信号TEXTに基づいて、PWM線数(解像度)を選択している。2005はコンパレータで、D/Aコンバータ2001から出力されたアナログ画像信号と、セレクトア2004で選択された三角波とを比較する。

【0091】以上の構成により、画像の文字および線画部においては解像度を重視する一画素周期の三角波とアナログ画像信号とが比較され、一方、画像の文字および線画部以外においては階調性を重視する二画素周期の三角波とアナログ画像信号が比較され、パルス幅変調(PWM)されたパルス信号が出力される。このパルス信号は図示しないレーザドライバへ送られる。

【0092】なお、階調性を重視する三角波の周期は二画素に限定されるものではなく、画像形成部の解像度との関係で三画素周期や四画素周期などに設定されるものである。

【0093】図16はPWM回路におけるタイミングチャート例で、同図の上段は階調性を重視した場合のPWMタイミングを示し、D/Aコンバータ2001の出力1801と二画素単位の三角波1802とが比較され、コンパレータ1105からパルス信号1803が出力される。一方、同図の下段は解像度を重視した場合のPWMタイミングを示し、D/Aコンバータ2001の出力1804と一画素単位の三角波1805とが比較され、コンパレータ1105からパルス信号1806が出力される。

【0094】以上、説明した処理をおこなった後、前述した記録紙に画像を形成し、ソータ/ステーブラ241から排出することで、すべての圧縮伸張処理をおこなう必要がなくなり、復号処理の一部が省略可能となる。

【0095】その結果、ウェーブレット圧縮処理手段を有する画像形成装置で、高速な縮小レイアウト処理が提供可能となる。

【0096】＜第2の実施形態＞第2の実施形態における基本的な装置構成で上述した第1の実施形態と同様な部分は、同一番号を付け説明を省略する。

【0097】図17に示した第2の実施形態の特徴は、第1の実施形態の図3で用いた変倍回路309を使用せずに、メモリ308にメモリコントローラ1701を接続することで、第1の実施形態の変倍処理と等価な処理を実現したものである。以下、本第2の実施形態を説明

10

20

30

40

50

する。尚、基本的な構成は、第1の実施形態と同様な為、画像処理構成のメモリ周りのみの説明をおこなう。

【0098】まず、ウェーブレット変換を用いた縮小レイアウト処理は、第1の実施形態で説明した構成と同様である。

【0099】つまり、4in1や16in1は、図1に示したウェーブレット変換係数列を用いることになる。4in1の縮小レイアウト処理が、図1における109,110,111,112に示したLL,HL2,LH2,HH2の係数列、16in1の縮小レイアウト処理では、3レ

ベルのウェーブレットを行い、LL,HL3,LH3,HH3の係数列である。詳細な説明は、実施形態1と同様な為省略する。

【0100】次に、ウェーブレット変換係数列だけでは縮小レイアウト処理できない、2in1の場合の説明をおこなう。これは、圧縮伸張回路307で100%伸張してから処理することになる。

【0101】図18はメモリ308の書込みおよび読出しタイミングを示している。

【0102】符号2001で示すタイミングで、CCD208により読取られる2ページ分の画像情報は、メモリコントローラ1701によってレイアウトされながら、順次、メモリ308に書込まれる。メモリ308に書込まれた画像情報は、符号2002,2003,2004,2005で示すタイミングで読出される。符号2002,2003,2004,2005で示すタイミングの関係は、図に示すように、 $d/v$ の時間間隔をもつ。ここで、図2に示すように、 $d$ は等間隔に配置された4つの感光ドラムの相互距離であり、 $v$ は搬送ベルト238により搬送される記録紙の速度である。

【0103】このようにして、変倍回路の縮小処理と等価な処理をメモリコントローラ1701で実現している。

【0104】本第2の実施形態では、メモリコントローラ1701で復号画像を間引き処理する為、必ず縮小方向への処理をおこなうことになる。つまり、2in1処理の場合、50%画像に相当する図1に示したLL~HH2の画像を第1の実施形態のように141%拡大処理するのではなく、圧縮伸張回路307で100%伸張してから、70%の縮小処理をメモリコントローラ1701でおこなう。

【0105】<第3の実施形態>第1の実施形態、および第2の実施形態では、ウェーブレット変換係数列の一部を利用して縮小レイアウト処理をおこなう説明をおこなったが、本発明は、これに限定するものではなく、一般的な変倍処理に利用することも可能なことは言うまでもない。

【0106】このとき、ウェーブレット変換係数列を利用することで、50%縮小、25%縮小、12.5%縮小…、と実現できるため、通常の変倍回路は、その間の変

倍率を補間するかたちで処理をおこなうことになる。

【0107】また、原稿を読み取り、圧縮符号化してメモリに格納する際、既に縮小レイアウトが選択されている状況にあるので、ウェーブレット変換のレベル数も動的に決定するようにしても構わない。

【0108】また、拡大処理の場合は、0次補間や1次補間で拡大処理をおこなった後に、ウェーブレット変換係数列で縮小することになる。これで任意の変倍率に拡大縮小できるようになる。

【0109】例えば、141%に拡大する場合は、変倍回路で282%まで拡大した後、ウェーブレット変換係数列で50%縮小する。その結果、141%拡大相当の処理が実現できる。

【0110】一方、ウェーブレット変換係数列のHHは高周波成分を多くふくみ、LL成分は低周波成分を多く含むことがよく知られており、公知の技術となっている。そこで、上記で説明した変倍処理だけでなく、同時にフィルタ処理と係数列とを組み合わせることでフィルタ処理をおこなうことも可能であることは言うまでもない。

【0111】<その他の実施形態>なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、上記のように複写機という一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0112】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0113】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0114】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わ

るCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0115】以上説明したように本実施形態によれば、圧縮した画像を復号し、その復号した複数毎の画像を一つの画像にまとめる縮小レイアウト処理の際に、ウェーブレット変換係数列の一部のみを利用することで、すべての伸張処理をおこなう必要がなくなり、処理の一部が省略可能となる。

【0116】その結果、ウェーブレット圧縮処理手段を有する画像形成装置で、高速な縮小レイアウト処理が提供可能となる。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の画像を縮小して、まとめて出力することを、必要最小限の処理で実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる縮小レイアウト機能に、ウェーブレット変換係数を組み合わせた一例を示す図である。

【図2】本発明にかかるカラー複写機の断面構造図である。

【図3】図2に示す第1の実施形態の画像処理回路の構成例を示すブロック図である。

【図4】図3に示す画像圧縮回路の構成例を示すブロック図である。

【図5】図4に示す離散ウェーブレット変換部の構成および処理を示すブロック図である。

\*【図6】図4に示すエントロピ符号化部の動作を説明する図である。

【図7】図3に示す画像圧縮回路で生成された符号列の構成を表した概略図である。

【図8】図3に示す画像復号回路の構成例を示すブロック図である。

【図9】図8に示すエントロピ復号化部の動作を説明する図である。

【図10】図8に示す逆離散ウェーブレット変換部の構成および処理を示すブロック図

【図11】画像を復元表示した際の、画像の表示形態を説明する図

【図12】図3に示す文字線画検出回路部構成例を示すブロック図

【図13】判定信号TEXTを説明する為の図

【図14】図3に示すPWM回路の構成例を示すブロック図

【図15】各色成分のPWM回路の構成例を示すブロック図

【図16】PWM回路におけるタイミングチャート例

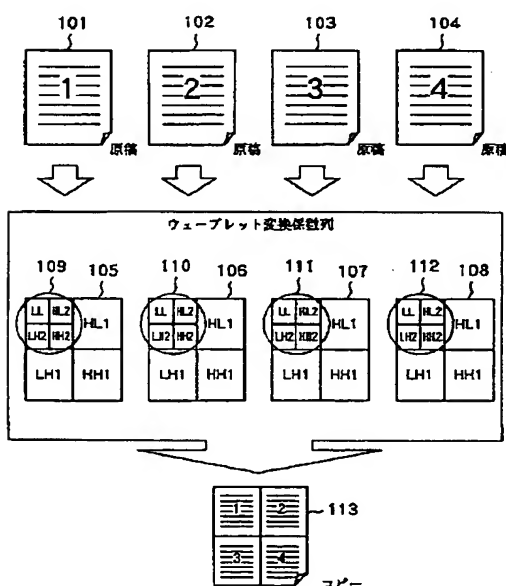
【図17】図2に示す第2の実施形態の画像処理回路の構成例を示すブロック図

【図18】図17に示すメモリの書込み及び読み出しタイミングを示すブロック図

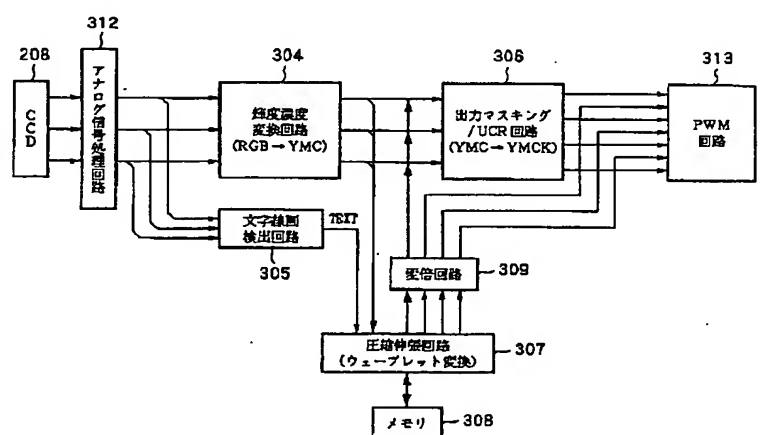
【図19】縮小レイアウト機能を説明する為の図

【図20】縮小レイアウト複写処理の手順を示すフローチャートである。

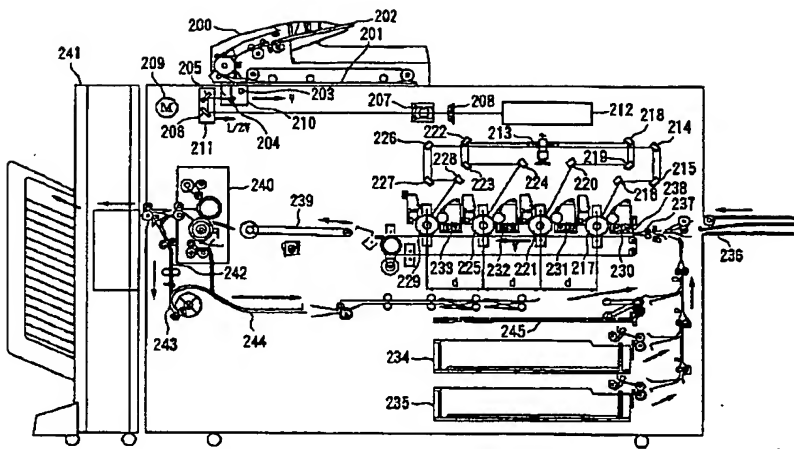
【図1】



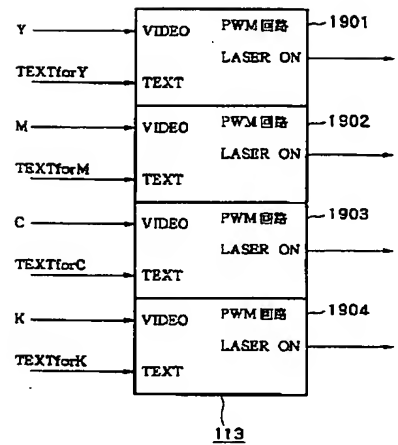
【図3】



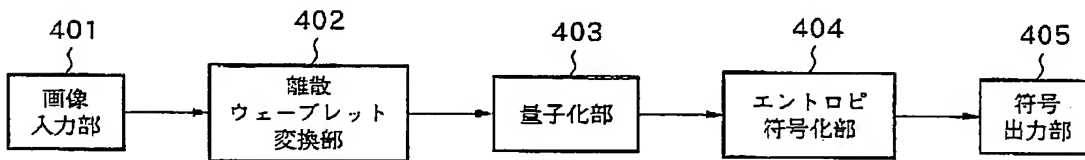
【図2】



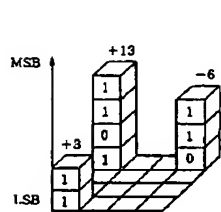
【図14】



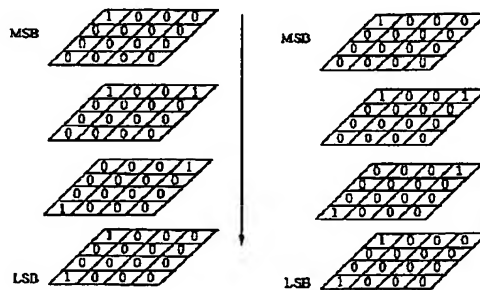
【図4】



【図6】

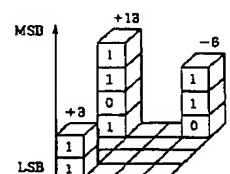


(a)



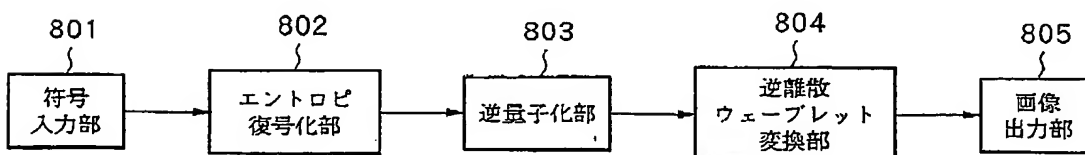
(b)

【図9】

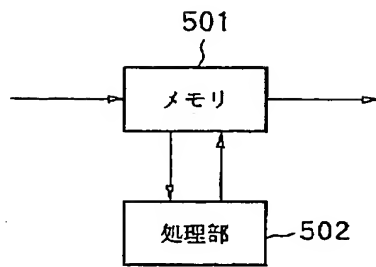


(b)

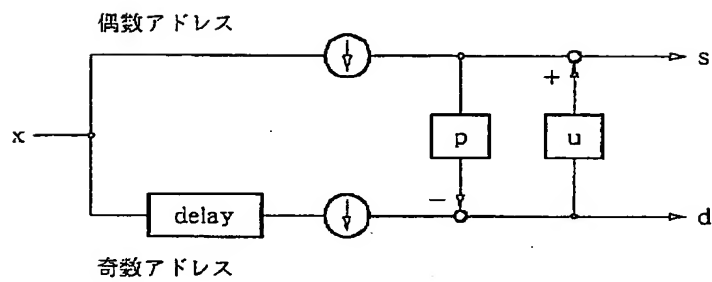
【図8】



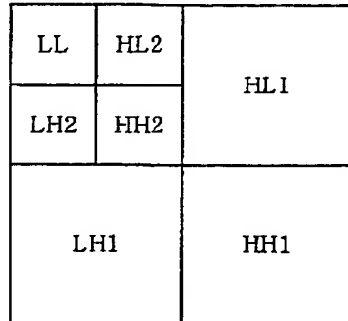
【図5】



(a)

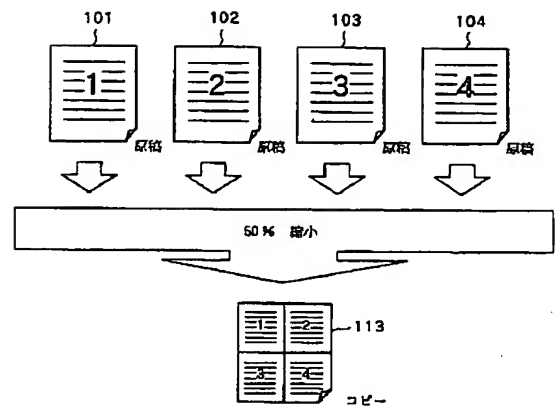


(b)

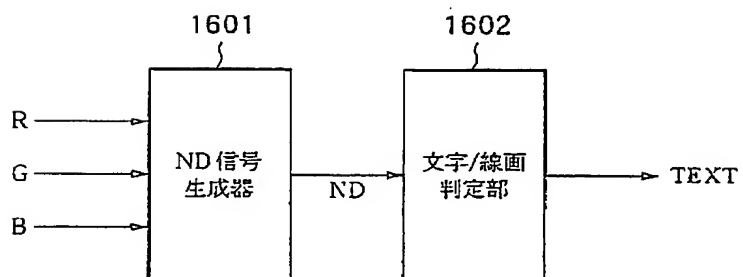


(c)

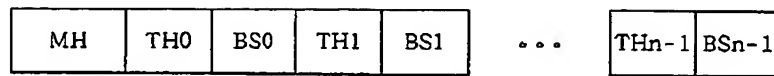
【図19】



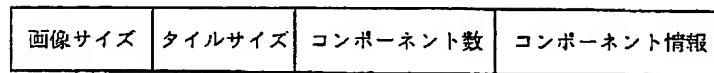
【図12】



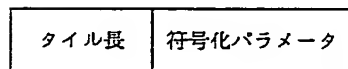
【図7】



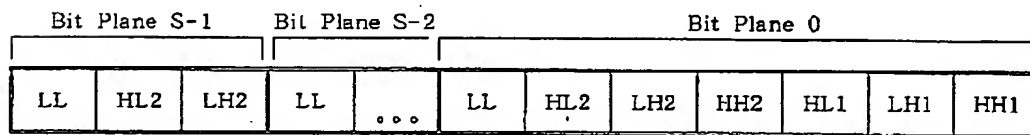
(a)



(b)

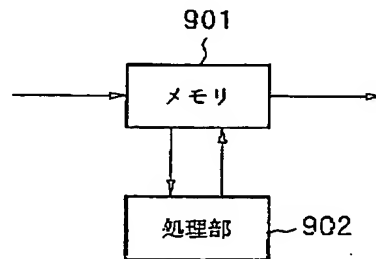


(c)

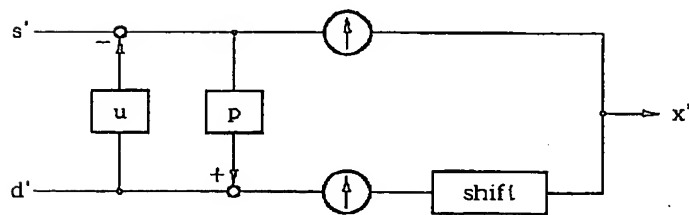


(d)

【図10】



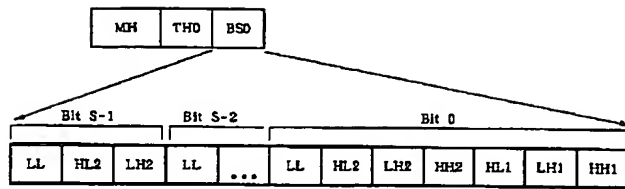
(a)



(b)



【図11】

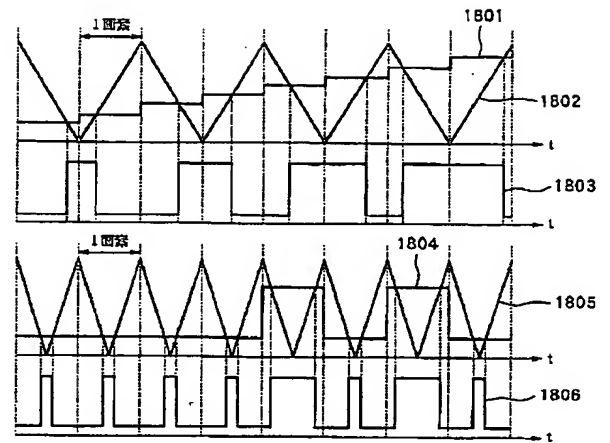


(a)

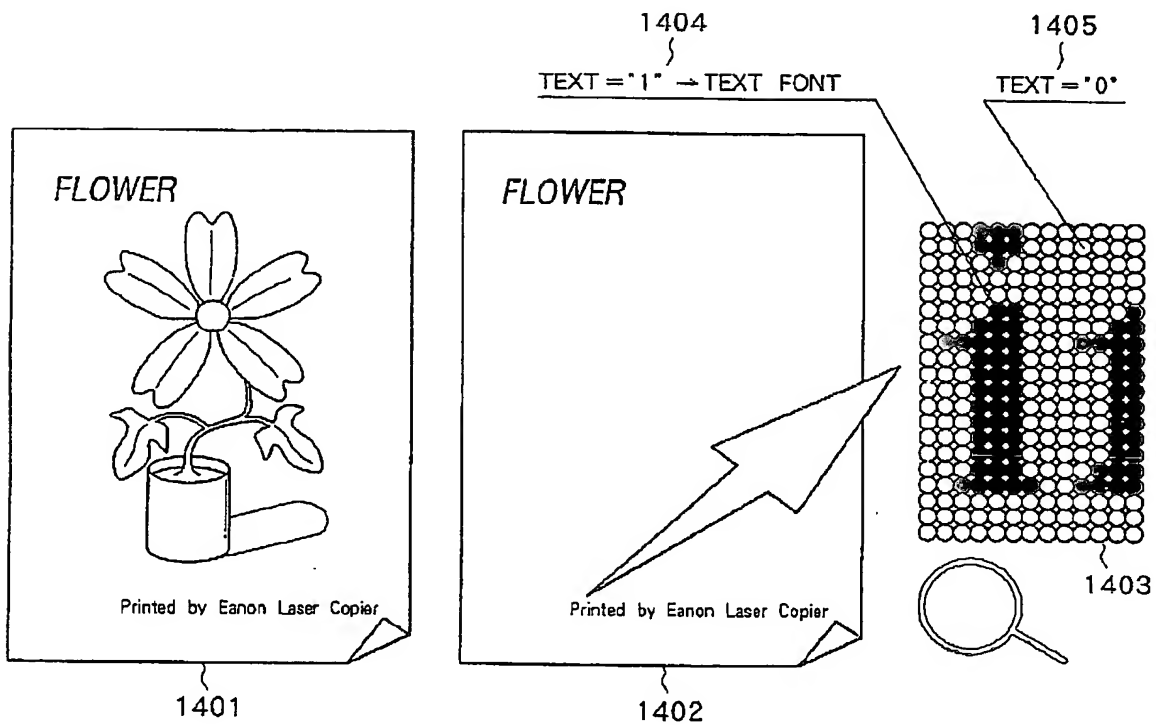


(b)

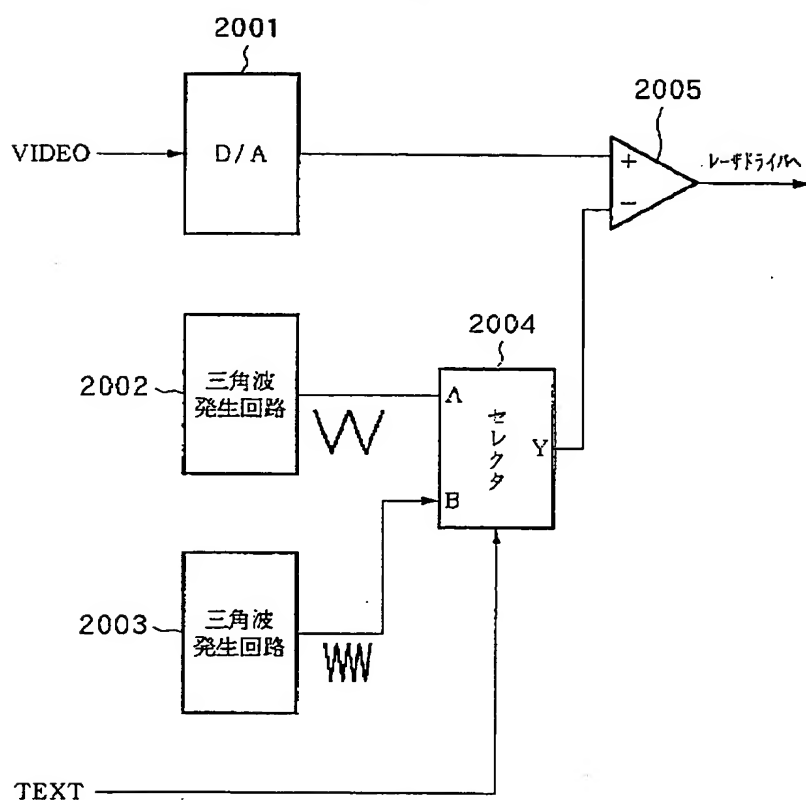
【図16】



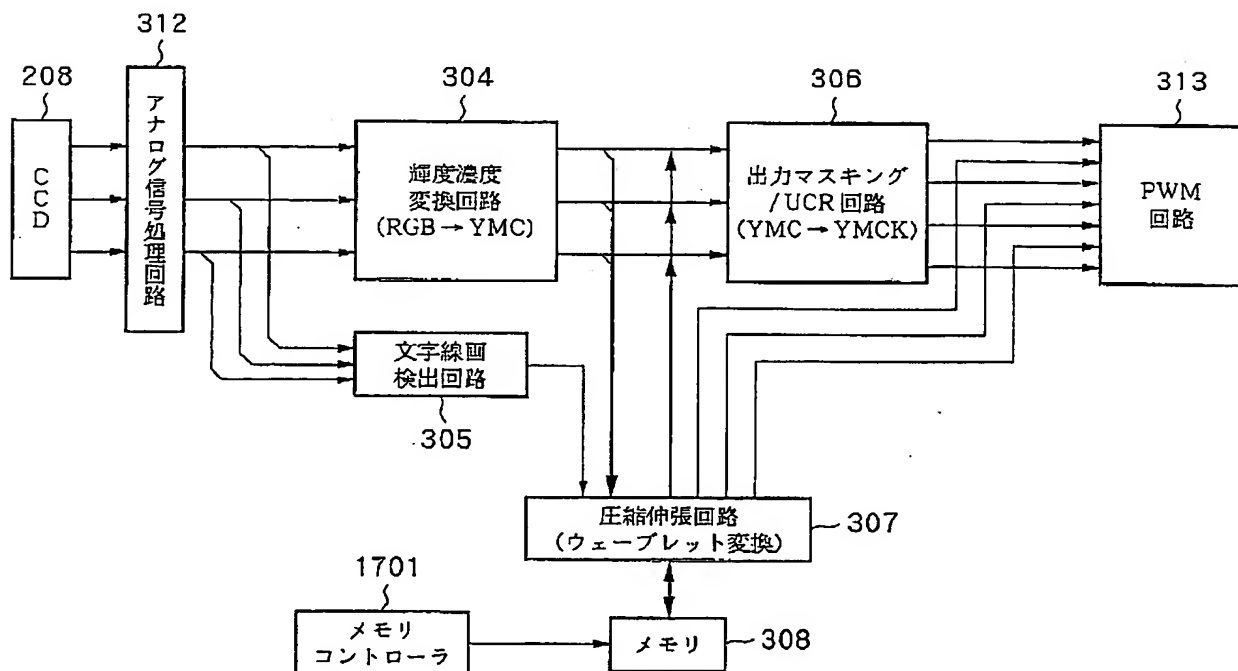
【図13】



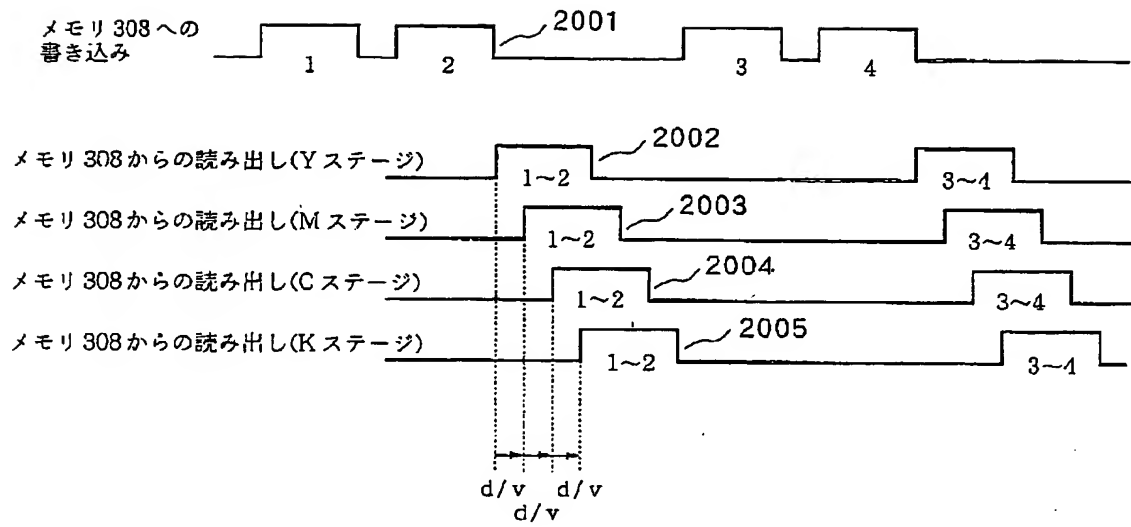
【図15】



【図17】



【図18】



【図20】

